

First Hit

L9: Entry 55 of 65

File: JPAB

Jul 25, 1979

PUB-NO: JP354093996A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 54093996 A

TITLE: SOLAR POSITION DETECTOR AND RECORDER

PUBN-DATE: July 25, 1979

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

KAWAGUCHI, YOSHIHIRO

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

MITSUBISHI ELECTRIC CORP

APPL-NO: JP53000757

APPL-DATE: January 6, 1978

INT-CL (IPC): G01S 7/40; G01S 3/40

ABSTRACT:

PURPOSE: To obtain a solar position detecting memory unit that detects and records solar positions automatically by digital data treatment of solar noises received by the radar.

CONSTITUTION: Information caught by antenna A of the radar is received and made into pictures by the radar receiver REC. Video amplifier VA amplifies the said pictures, and LPF extracts required pictures. Slicer SR causes only the pictures which have required voltage values or above, out of pictures which have passed through the LPF, to pass through it as signals. Gate circuit G repeats radar pulses according to the output video signals from SR. Buffer registers BR1 and BR2 use, as inputs, the outputs of input registers IR1 and IR2 concerning azimuth data and elevation data of the radar respectively. The buffer registers are controlled by the output of circuit G to read the contents of IR1 and IR2 respectively, and output them to the succeeding stage. The CPU uses, as inputs, the outputs of BR1 and BR2, and is controlled by the output of circuit G to read the contents of BR1 and BR2, the CPU compares the contents with signal SG for standard time, etc., which has been read simultaneously, thereby making the contents into prescribed formats and printing them on the digital printer D.

COPYRIGHT: (C)1979,JPO&Japio

⑨日本国特許庁(JP)

⑪特許出願公開

⑫公開特許公報(A)

昭54—93996

⑥Int. Cl.²

識別記号

⑦日本分類

庁内整理番号

④公開 昭和54年(1979)7月25日

G 01 S 7/40

100 C 4

7436—5 J

G 01 S 3/40

100 C 1

6942—5 J

発明の数 1

審査請求 未請求

(全 5 頁)

⑭太陽位置検出記録装置

菱電機株式会社通信機製作所内

⑯特 願 昭53—757

⑰出 願 人 三菱電機株式会社

⑱出 願 昭53(1978)1月6日

東京都千代田区丸の内二丁目2

⑲発 明 者 川口義弘

番 3 号

⑳代 理 人 弁理士 葛野信一 外1名

尼崎市南清水字中野80番地 三

明 細 書

1. 発明の名称

太陽位置検出記録装置

2. 特許請求の範囲

(1)パルス搜索レーダのアンテナ・ビームを一定速度でかつ周期的に走査して太陽を検出せしめることにより得られた太陽雑音を出力とするレーダ受信機と、このレーダ受信機からの映像を抽出する低域通過滤波器と、この低域通過滤波器を通過した映像のうち所定の電圧値以上の映像のみを信号として通過させるスライサと、このスライサの出力によつて制御され、レーダのパルス繰返数トリガをゲートするゲート回路と、レーダの方位角と仰角のデータを記憶する第1の記憶手段と、この第1の記憶手段によつて得られた情報を入力とし、前記ゲート回路の出力によつて制御され、前記第1の記憶手段の内容を読み取る第2の記憶手段と、前記ゲート回路の出力によつて制御され、前記第2の記憶手段の内容を読み取り、この内容を基準時刻の基準信号と対照し所定の型にする手段と、

この手段によつて得られた出力を入力とし、アンテナ・ビームが太陽を検出する時間内における方位角および仰角の中心値を記憶または表示する手段とを備え、かつ予め基準時刻と対応して天測計算により算出された太陽位置によるレーダの方位角および仰角データの修正を行なうようになし、レーダで受信する太陽雑音からデジタル・データ処理によつて自動的に太陽位置を検出記録するようにしたことを特徴とする太陽位置検出記録装置。

(2)ゲート回路の出力によつて制御され、第2の記憶手段の内容を読み取り、この内容を基準時刻の基準信号と対照し所定の型にする手段として、電子計算機を用いたことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の太陽位置検出記録装置。

3. 発明の詳述な説明

本発明はビーム走査を行なう搜索レーダ装置に付加し、太陽位置を検出して記録する装置に係り、特に太陽位置の検出記録を自動化し、もつてレーダ装置の方位角、仰角等の修正を極めて容易ならしめることができる太陽位置検出記録装置に関する

るものである。

従来、捜索レーダ装置の方位角校正（真北設定とも呼称する）手段としては、種々提案されているが、簡便で正確な手段がなく、一般に磁針方位板を用いる方法や平面位置表示方式（PPI）上の固定目標と地図を照合するという方法が採られていた。しかるに、これらの方法は簡便ではあるが精度が不足するという欠点があった。

一方、レーダ受信機からの太陽雑音出力を、アンテナ回転状態で電磁オシログラフに記録し、これと同時に記録された方位角信号と対照して校正するという方法もあるが、この方法は正確ではあるが、そのための準備、実施、データ整理などに多くの人力を要するという欠点があり、実用上好ましくない。また、ビームを仰角方向にも走査して、併せ測定を行なう三次元捜索レーダの場合には、仰角の校正を行なう適当な手段が容易に得られないので、やむなく、高さの判つている近くの山岳からの反射エコーをPPIで観測するというなど、不十分な校正を行なっていた。

本発明は以上の点に鑑み、このような問題を解決すべくなされたもので、その目的は、従来、不可能であつたところの、レーダで受信する太陽雑音から、デジタル・データ処理によつて自動的に太陽位置を検出記録する新規な太陽位置検出記録装置を提供することにある。

このような目的を達成するために、本発明は、パルス捜索レーダのアンテナ・ビームを走査して太陽を検出させることにより、受信する太陽雑音に、アンテナ・ビーム・パターンで切断されて生ずる周波数特性を与え、そのスペクトラムに着目し、低域通過滤波器によるSN比の改善を行ない、もつてデジタル・データ処理を可能ならしめるようにしたものである。以下、図面に基づき本発明の実施例を詳細に説明する。

第1図は本発明による太陽位置検出記録装置の一実施例を示すブロック図で、一点鎖線で囲んだ部分が本発明に属する部分である。図において、(A)は本装置を付加するレーダのアンテナ、(BEC)はレーダ・アンテナ(A)によつて捕捉された情報

を受信するレーダ受信機で、この受信機の出力は検波された映像である。(VA)はレーダ受信機(BEC)からの映像を入力とし、これを増幅する通常の映像増幅器、(LPF)は映像増幅器(VA)の出力を入力とし、所定の映像を抽出する低域通過滤波器、(SR)は低域通過滤波器(LPF)を通過した映像のうち、所定の電圧値以上の映像のみ信号として通過させるスライサ、(G)はスライサ(SR)の出力映像信号によりレーダのパルス機数トリガ(PRF・TRG)をゲートするゲート回路である。

(IR₁)、(IR₂)はそれぞれレーダの方位角データ(DATA_a)と仰角データ(DATA_b)の入力レジスタで、この2つの方位角データ(DATA_a)および仰角データ(DATA_b)はレーダ・ビームの指向方向を示している。(BR₁)、(BR₂)はそれぞれ入力レジスタ(IR₁)、(IR₂)の出力を入力とし、ゲート回路(G)の出力によつて制御されるバッファ・レジスタで、ゲート回路(G)からの出力パルスによつてそれぞれ入力レジスタ(IR₁)お

よび(IR₂)の内容を脱取り、依次へ出力する機能を備え、バッファ・レジスタの値は脱取されると同時にクリアされる。(CPU)はバッファ・レジスタ(BR₁)、(BR₂)の出力を入力とし、ゲート回路(G)の出力によつて制御される電子計算機で、ゲート回路(G)からの出力パルスをトリガとして、バッファ・レジスタ(BR₁)、(BR₂)の内容を脱取り、同時に脱込んだ標準時刻等の信号(SG)と対照し、所定の型にし、デジタル・プリンタ(DP)へ出力する。ここで、デジタル・プリンタ(DP)の代りに、他の表示手段を用いることもできることは云うまでもない。

第2図乃至第5図は第1図の動作を説明するための図を示し、第2図はアンテナ・ビームを走査したとき、ビームが太陽を周期的に横切つて得られた太陽雑音の受信機出力映像波形を示す波形成で横軸に時間t、縦軸に映像増幅器(VA)の出力(V)をとつて表わしたものである。第2図において、(N_{s1}~N_{s0})は太陽雑音を示し、(N)は雑音、(SP)は走査周期を示す。第3図は第2図の

太陽雑音 ($N_{s1} \sim N_{sn}$) のうち1つを抽出して示した拡大図で、(V) はレーダ受信機 (REC) の出力電圧、(PL) は電力半値幅レベル、(t_w) は太陽を横切る時間を示す。第4図は第3図の波形をフーリエ変換して得られる周波数スペクトラムの図、第5図は低域通過濾波器 (LPF) で S/N 比を改善した後の動作説明図を示し、(a) は低域通過濾波器 (LPF) の出力映像を示したものであり、(b) はスライサ (SR) の出力、(c) は PRF トリガ、(d) は方位角および仰角観測信号を示したものである。

つぎに第1図に示す実施例の動作を第2図乃至第5図を参照して説明する。まず、本発明の理解を容易にするため、第2図、第3図および第4図によつて本装置の動作原理を説明する。

太陽雑音のスペクトラムが白色雑音であることは一般によく知られており、したがつて、受信機の帯域幅を狭くすることによつて S/N 比を改善できないことは周知の事実である。本発明は、アンテナ・ビームを太陽方向に静止させず、一定速

度で周期的に太陽を横切るように走査することにより、太陽雑音を切断し、切断による周波数特性を与え、もつて低域通過濾波器による S/N 比改善を行なうようにしたことを要点とする。

つぎに、レーダアンテナ (A) がファン・ビームまたはペンシル・ビームのパターンを持ち、これを水平方向に走査することにより、太陽を横切らせ、太陽電波を受信する場合について述べる。

第2図において、ハフテングの部分がレーダ受信機 (REC) の出力に得られる太陽雑音波形を表わすもので、アンテナ・ビームが太陽を横切るときに、アンテナ・ビーム・パターンに対応した太陽雑音受信波形が現われている。この太陽雑音波形の1つを取り出して、その形状を図に表わしたものが第3図である。

いま、アンテナの水平方向 One-way 電力パターンは、ガウス関数によつて

$$G(\theta) = G_0 \cdot \exp(-a^2 \theta^2) \quad \dots\dots (1)$$

と近似されるものとする。ここで、通常の捜索レーダの場合、十分にあてはまる。

ここに θ = 太陽とアンテナ・ビーム軸の成す角

G_0 = アンテナ利得の最大値、すなわち $\theta = 0$ におけるアンテナ利得値

$$a^2 \div 2.776/\theta_s^2$$

θ_s は θ_s 、 θ_s とともに度で表わした場合における電力半値点で定められるアンテナ・ビーム幅である。

このとき、第3図は確率論的インパルスとみなし得る。このインパルス波形は、上記(1)式から電圧パターンに換算して次式のように表わされる。

$$e = E \cdot \exp\left(-\frac{2.776}{2\theta_s^2} \cdot \theta^2\right) \quad \dots\dots (2)$$

ただし、 $E = K \cdot \sqrt{G_0}$ 、 K は定数

つぎに、アンテナを水平方向に回転して、ビームを水平方向に走査する場合を考察すると、アンテナ回転数を Ω (rpm) とすれば、太陽とアンテナ・ビーム軸のなす角 θ は $\theta = \Omega t$ である。(た

だし時間 = 1 秒) また、アンテナ・ビームが太陽を横切る時間 (秒) は $t_w = \frac{\theta_s}{\Omega}$ である。

故に、(2)式は時間 t (sec) に対して

$$e = E \cdot \exp\left(-\frac{2.776}{2t_w^2} t^2\right) \quad \dots\dots (3)$$

となる。

この波形のスペクトラムをフーリエ変換によつて求めると次のようになる。

$$e(j\omega) = \int_{-\infty}^{\infty} E \cdot \exp(-a^2 t^2) \cdot \exp(-j\omega t) dt$$

$$= \frac{\sqrt{\pi}}{a} \cdot E \cdot \exp\left(-\frac{\omega^2}{4a^2}\right)$$

$$\text{ただし } a^2 = \frac{2.776}{2t_w^2}$$

$$\omega = 2\pi f \quad (f \text{ は周波数, Hz})$$

$$= \frac{t_w \sqrt{\pi}}{1.178} \cdot E \cdot \exp\left(-\frac{2t_w^2 \pi^2 f^2}{2.776}\right) \quad \dots (4)$$

この(4)式を図示したものが第4図である。この図のように、スペクトラムは周波数 f の増大と共に、指数的に減少し、 $\frac{1}{t_w}$ 付近においては、ほぼ零に近い値になつている。故に、 $\frac{1}{t_w}$ を遮断

周波数とする低域通過濾波器を用いれば、これより高い周波数領域の雑音を除去することができ、もつて、太陽雑音を信号とする B/N 比改善ができることになる。

上述の原理により、 B/N 比の改善された太陽雑音は、低域通過濾波器(LPF)の出力映像信号として後段に送られる。以下の動作を第5図により説明する。

まず、第5図(a)に示すような低域通過濾波器(LPF)の出力映像信号は、スライサ(SR)に入り、第5図(a)に示すスライス・レベル(SL)を越す部分が第5図(b)に示す如くスライサ出力としてゲート回路(G)に渡し、ここで第5図(c)に示すようなPRFトリガをゲートする。したがって、ゲート区間を通過したトリガは第5図(d)に示すような方位角および仰角検取信号として第1図に示すようにバッファ・レジスタ(BR₁)(BR₂)および電子計算機(CPU)に入力される。

電子計算機(CPU)は数回の検取信号によつて検取ったデータを平均し同時に標準時刻等の基準信

号(B)と対照してデジタル・プリンタ(DP)へ出力する。プリント・アウトされたデータは、アンテナ・ビームが太陽へ換切る時間内における方位角および仰角の中心値を示している。

一方、太陽の位置は予め標準時刻と対応して、天測計算により算出されているので、太陽位置によるレーダの方位角および仰角データの修正ができることになる。

このようにして、本発明は、従来不可能であつたところの、レーダで受信する太陽雑音から、デジタル・データ処理によつて自動的に太陽位置を検出記録することができ、これによつて、レーダの方位角および仰角データの修正を極めて容易ならしめることができる。

以上説明したように、本発明によれば、従来、不可能視されていたところの、レーダで受信する太陽雑音から、デジタル・データ処理によつて自動的に太陽位置を検出記録することができるので、従来のような人為的な手動操作に頼る必要がなくなるため、それにもとづくあらゆる不便さを

解決することができるばかりでなく、レーダの方位角、仰角等の修正を極めて容易に行なうことができるので、実用上の効果は極めて大である。また、 B/N 改善を行ないデジタル信号処理を可能ならしめるという点においても極めて有効である。

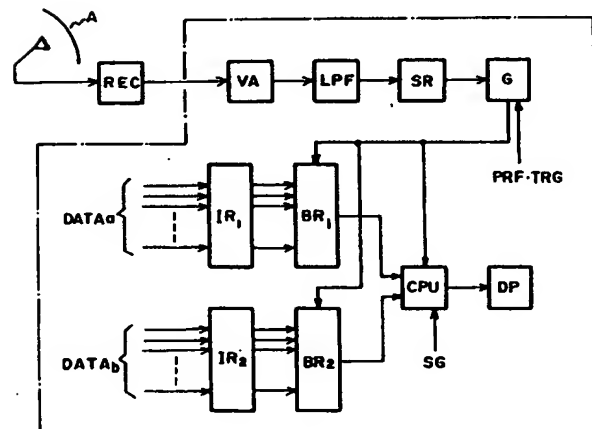
4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明による太陽位置検出記録装置の一例を示すブロック図、第2図、第3図、第4図および第5図は第1図の動作説明図である。

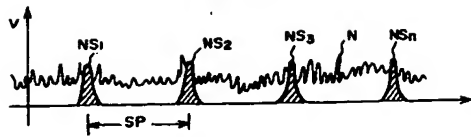
(A)・・・レーダ・アンテナ、(REC)・・・レーダ受信機、(VA)・・・映像増幅器、(CPF)・・・低域通過濾波器、(SR)・・・スライサ、(G)・・・ゲート回路、(IR₁)(IR₂)・・・入力レジスタ、(BR₁)(BR₂)・・・バッファ・レジスタ、(CPU)・・・電子計算機、(DP)・・・デジタル・プリンタ。

代理人 高野 信一(外1名)

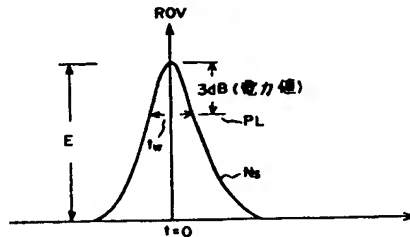
第1図



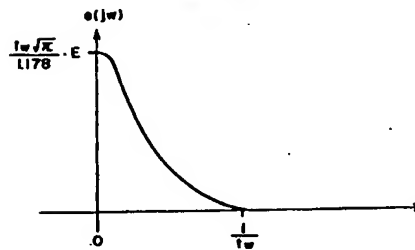
第2図



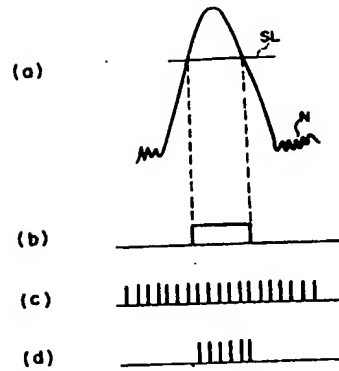
第3図



第4図



第5図



手続補正書(自発)
昭和53年3月29日

特許庁長官殿

1. 事件の表示 特願昭 53-757号

2. 発明の名称

太陽位置検出装置

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人
住所 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号
名称(601) 三菱電機株式会社
代表者 進藤貞和

4. 代理人

住所 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号
氏名(6699) 三菱電機株式会社内
弁理士 葛野信一

5. 補正の対象

明細書の発明の詳細な説明の欄

6. 補正の内容

- (1) 明細書第3頁第13行の「など」を「など」と補正する。
- (2) 同書第8頁第17行の「関係」を「関数」と補正する。
- (3) 同書同頁第19行の「ここで」を「これは」と補正する。

以上